



## INTERNATIONAL APPLICATION PUBLISHED UNDER THE PATENT COOPERATION TREATY (PCT)

|   |           |   |
|---|-----------|---|
| <b>(51) International Patent Classification:</b><br><b>B23D</b>   | <b>A2</b> | <b>(11) International Publication Number:</b> <b>WO 00/76707</b><br><b>(43) International Publication Date:</b> 21 December 2000 (21.12.2000) |
| <b>(21) International Application Number:</b> PCT/EP00/04757<br><b>(22) International Filing Date:</b> 25 May 2000 (25.05.2000)<br><b>(30) Priority Data:</b><br>199 27 545.9 16 June 1999 (16.06.1999) DE<br><b>(60) Parent Application or Grant</b><br>SANDVIK GMBH [/]; O. WERMEISTER, Günter [/];<br>O. GÖTZ-WERNER, Heinz [/]; O. WERMEISTER, Günter<br>[/]; O. GÖTZ-WERNER, Heinz [/]; O. WEBER - SEIFFERT -<br>LIEKE; O.   |           | <b>Published</b>  |
| <b>(54) Title: CUTTING INSERT FOR CAMSHAFT MILLING CUTTER AND CORRESPONDING SIDE MILLING CUTTER</b><br><b>(54) Titre: PLAQUETTE DE COUPE POUR FRAISE D'USINAGE D'ARBRES A CAMES, ET FRAISE EN DISQUE CORRESPONDANTE</b>   |           |   |
| <b>(57) Abstract</b><br><p>The invention relates to a cutting insert for camshaft milling cutters, consisting of a substantially cuboid cutting body (1), comprising an upper surface (2) and a lower surface (3) which is substantially parallel to said upper surface, four lateral surfaces (4, 4') and cutting edges (5, 6, 7) which are formed along the intersections of the lateral surfaces (4, 4') with the upper surface (2) and/or the lower surface (3) and comprising a corresponding side milling cutter. The invention aims to provide a cutting insert and a corresponding side milling cutter which are easier to manufacture and which can be used effectively to produce cam profiles with a linear principal cross-section that is parallel to an axis, for example, cylindrical, with bevelled edges and/or reduced-diameter projections on one or both sides. According to the invention, to achieve this, the upper surface (2) and/or the lower surface (3) have raised corner areas (8) on diagonally opposing corners, which project above the plane of the upper or lower surface (2, 3) and extend as far as the lateral surfaces (4, 4') in such a way, that the cutting edges (5, 6, 7) are formed at least partially by the intersection of the lateral surfaces (4, 4') with the surface of the raised corner areas (8).</p> <b>(57) Abrégé</b><br><p>La présente invention concerne une plaquette de coupe pour fraise d'usinage d'arbres à cames, constituée d'un corps de coupe (1) sensiblement carré, présentant une surface supérieure (2) et une surface inférieure (3) sensiblement parallèle à celle-ci, quatre surfaces latérales (4, 4') et des arêtes de coupe (5, 6, 7) qui sont formées le long des lignes d'intersection des surfaces latérales (4, 4') et de la surface supérieure (2) et/ou de la surface inférieure (3). L'invention concerne également une fraise en disque correspondante. Pour l'obtention d'une plaquette de coupe et d'une fraise en disque correspondante qui soient faciles à fabriquer et à l'aide desquelles on puisse réaliser, avec une grande efficacité, des profils de cames présentant une partie principale droite, parallèle à l'axe (par exemple cylindrique), des chanfreins au niveau des arêtes et/ou des saillies présentant, sur un côté ou sur les deux côtés, un diamètre plus petit, il est proposé, selon l'invention, que la surface supérieure (2) et/ou la surface inférieure (3) présentent, au niveau des coins diagonalement opposés, des zones de coin (8) saillantes qui dépassent du plan de la surface supérieure ou inférieure (2, 3) et s'étendent jusqu'aux surfaces latérales (4, 4'), de telle sorte que les arêtes de coupe (5, 6, 7) soient formées, au moins partiellement, par la ligne d'intersection des surfaces latérales (4, 4') avec la surface des zones de coin (8) saillantes.</p> |           |   |

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



INTERNATIONAL PATENT COOPERATION TREATY  
TREATY ESTABLISHING THE WORLD INTELLECTUAL PROPERTY ORGANIZATION

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
21. Dezember 2000 (21.12.2000)

PCT

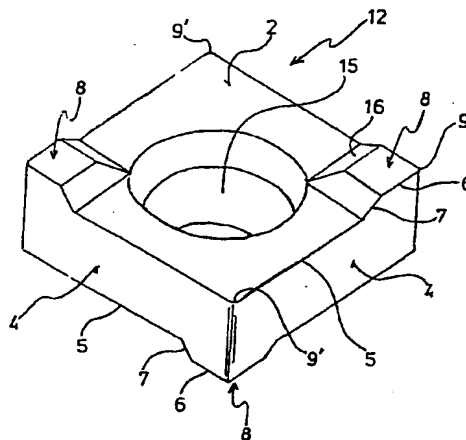
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
WO 00/76707 A2

- (51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: B23D (72) Erfinder, und  
(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): WERMEISTER, Gün-  
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP00/04757 ter [DE/DE]; Am Eichenkreuz 88, D-40667 Meerbusch  
(DE). GÖTZ-WERNER, Heinz [DE/DE]; Joachimstrasse  
(22) Internationales Anmeldedatum: 3, D-40545 Düsseldorf (DE).  
25. Mai 2000 (25.05.2000) (74) Anwalt: WEBER - SEIFFERT - LIEKE; Gustav-Frey-  
tag-Strasse 25, D-65189 Wiesbaden (DE).  
(25) Einreichungssprache: Deutsch (81) Bestimmungsstaaten (national): CN, JP, KR, US.  
(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch (84) Bestimmungsstaaten (regional): europäisches Patent (AT,  
(30) Angaben zur Priorität: 199 27 545.9 16. Juni 1999 (16.06.1999) DE BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC,  
NL, PT, SE).  
(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): SANDVIK GMBH [DE/DE]; Heerdter Landstrasse  
229/233, D-40549 Düsseldorf (DE). Veröffentlicht:  
— Ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu  
veröffentlichen nach Erhalt des Berichts.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: CUTTING INSERT FOR CAMSHAFT MILLING CUTTER AND CORRESPONDING SIDE MILLING CUTTER

(54) Bezeichnung: SCHNEIDEINSATZ FÜR NOCKENWELLENFRÄSER UND SCHEIBENFRÄSER HIERFÜR



(57) Abstract: The invention relates to a cutting insert for camshaft milling cutters, consisting of a substantially cuboid cutting body (1), comprising an upper surface (2) and a lower surface (3) which is substantially parallel to said upper surface, four lateral surfaces (4, 4') and cutting edges (5, 6, 7) which are formed along the intersections of the lateral surfaces (4, 4') with the upper surface (2) and/or the lower surface (3) and comprising a corresponding side milling cutter. The invention aims to provide a cutting insert and a corresponding side milling cutter which are easier to manufacture and which can be used

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 00/76707 A2



*Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes, und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.*

effectively to produce cam profiles with a linear principal cross-section that is parallel to an axis, for example, cylindrical, with bevelled edges and/or reduced-diameter projections on one or both sides. According to the invention, to achieve this, the upper surface (2) and/or the lower surface (3) have raised corner areas (8) on diagonally opposing corners, which project above the plane of the upper or lower surface (2, 3) and extend as far as the lateral surfaces (4, 4') in such a way, that the cutting edges (5, 6, 7) are formed at least partially by the intersection of the lateral surfaces (4, 4') with the surface of the raised corner areas (8).

(57) Zusammenfassung: Die vorliegende Erfindung betrifft einen Schneideinsatz für Nockenwellenfräser, bestehend aus einem im wesentlichen quaderförmigen Schneidkörper (1) mit einer oberen Fläche (2) und einer hierzu im wesentlichen parallelen unteren Fläche (3), vier Seitenflächen (4, 4') und Schneidkanten (5, 6, 7), die entlang der Schnittlinien der Seitenflächen (4, 4') mit der oberen Fläche (2) und/oder der unteren Fläche (3) gebildet werden, und eine entsprechenden Scheibenfräser. Um einen Schneideinsatz und einen entsprechenden Scheibenfräser zu schaffen, die einfacher herstellbar sind und durch deren Verwendung Nockenprofile mit geradem, achsparallelem (zum Beispiel zylindrischem) Hauptabschnitt, Abfasungen an den Kanten und/oder ein- oder beidseitig mit geringerem Durchmesser vorgesehenen Ansätzen mit größerer Effizienz hergestellt werden können, wird erfindungsgemäß vorgeschlagen, dass die obere Fläche (2) und/oder die untere Fläche (3) an diagonal gegenüberliegenden Ecken erhabene Eckbereiche (8) aufweisen, die über die Ebene der oberen bzw. unteren Fläche (2, 3) hervorstehen und sich bis zu den Seitenflächen (4, 4') erstrecken, so daß die Schneidkanten (5, 6, 7) mindestens teilweise durch die Schnittlinie der Seitenflächen (4, 4') mit der Fläche der erhabenen Eckbereiche (8) gebildet werden.

**Description**

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

5

Schneideinsatz für Nockenwellenfräser  
und Scheibenfräser hierfür

---

10

15

Die vorliegende Erfindung betrifft einen Schneideinsatz für Nockenwellenfräser und einen entsprechenden Scheibenfräser zum Nockenwellenfräsen. Im Stand der Technik sind bereits entsprechende Schneideinsätze bekannt, die aus einem im wesentlichen quaderförmigen Schneidkörper mit einer oberen Fläche und einer hierzu im wesentlichen parallelen unteren Fläche bestehen und die Seitenflächen und Schneidkanten aufweisen, welche entlang der Schnittlinien dieser Seitenflächen mit der Oberseite und/oder der Unterseite gebildet werden.

20

25

Diese Schneideinsätze können in der Draufsicht quadratisch oder auch allgemein rechteckig sein. Wenn gegenüberliegende Seitenflächen solcher Schneideinsätze im wesentlichen parallel zueinander verlaufen, so hat man aufgrund der Notwendigkeit einer Freifläche hinter der Schneidkante im allgemeinen einen negativen Spanwinkel. Derartige Schneideinsätze oder Schneidplatten werden daher auch kurz "negative Schneideinsätze" genannt.

30

Wenn die obere Fläche kleiner ist als die untere Fläche oder umgekehrt, kann am Übergang der dann entsprechend geneigten Seitenflächen zu der jeweils größeren der oberen oder unteren Flächen eine Schneidkante mit positiver Schneidgeometrie ausgebildet werden. Die Schneideinsätze gemäß der vorliegenden Erfindung können sowohl positive wie negative Schneidplatten bzw. Schneideinsätze sein.

35

40

Besonders umfangreich werden solche rechteckigen oder vorzugsweise quadratischen Schneidplatten an Fräsmesserköpfen für das Fräsen von Kurbelwellen und Nockenwellen verwendet. Hierzu werden entsprechende Schneideinsätze entlang des Umfanges eines zylindrischen Hauptteiles eines Scheibenfräasers angeordnet und ein solcher Scheibenfräser wird dann in Rotation um seine Achse versetzt und in radialer Richtung auf eine Kurbelwelle oder Nockenwelle zu gestellt, die gegebenenfalls auch um eine Längsachse in Drehung versetzt werden kann, so daß aus einer zunächst dickeren, massiven Metallwelle in einzelnen Bereichen breite Nuten herausgefräst und die verbleibenden Abschnitte profiliert werden, so daß insgesamt ein gewünschtes Profil einer Nockenwelle oder auch einer Kurbelwelle erzeugt wird.

45

50

Dabei tritt insbesondere bei Nockenwellen eine spezielle Profilform sehr regelmäßig auf, die zwischen zwei im Abstand zueinander gelegenen Nuten an einem Nocken ausgebildet ist, der auch in Form eines exzentrisch versetzten, zylindrischen Abschnittes vorliegen kann. Dieses Profil ist ge-

55

5 kennzeichnet durch Abschrägung bzw. Abfasung der Kanten, wobei an eine dieser Abfasungen nochmals ein zylindrischer Abschnitt mit geringfügig kleinerem Durchmesser ansetzt.

10 Ein solches Profil ist an dem Abschnitt einer Nockenwelle erkennbar, wie er in Figur 1 unter der Bezugsziffer 30 für zwei zylindrische, nicht koaxiale Abschnitte einer Nockenwelle dargestellt ist.

15 Dabei müssen diese Abschnitte nicht notwendigerweise zylindrisch sein, sondern sie können eine im Prinzip beliebige Nockenkontur haben, die von einer Kreisform abweicht, die jedoch in der in Figur 1 dargestellten Ansicht nicht sichtbar ist.

20 Das Herstellen entsprechender Profile ist mit dem im Stand der Technik bekannten Schneideinsätzen und Fräsmesserköpfen relativ aufwendig und zur Herstellung eines Profils entsprechend dem Profil des Nockens 30 in Figur 1 werden herkömmlicherweise Fräsmesserköpfe mit zwei versetzten Reihen von Schneideinsätzen verwendet, um den zylindrischen Abschnitt herzustellen und für die Herstellung der Abfasungen bzw. Abschrägungen und des kurzen zylindrischen Ansatzes wurden zwei weitere Einsätze verwendet. Daher müssen, wenn solche Profile in einem Zug hergestellt werden sollten, Aufnahmeeinrichtungen für vier verschiedene Reihen von Schneideinsätzen entlang des Umfangs eines Scheibenfräasers vorgesehen werden, der die Grundform einer Zylinderscheibe hat. Wenn dazu nicht auch noch verschiedene Typen von Schneideinsätzen verwendet werden sollen, so müssen an einem solchen Scheibenfräser vier unterschiedliche und vor allen unterschiedlich orientierte Reihen von Aufnahmetaschen für entsprechende Schneideinsätze vorgesehen werden. Da außerdem die Schneidbereiche solcher Schneideinsätze notwendigerweise überlappen müssen, um das gesamte Profil abzudecken, müssen all diese verschiedenen Schneideinsatzaufnahmen in Umfangsrichtung entlang des Außenumfanges eines Scheibenfräasers gegeneinander versetzt sein, was wiederum dazu führt, daß die Schneideinsätze, die ein und denselben Abschnitt des Profils herstellen sollen, relativ große Abstände zueinander haben müssen. Dies reduziert die Leistungsfähigkeit und Effizienz entsprechender Fräser. Alternativ könnten die verschiedenen Profilabschnitte in mehreren Arbeitsgängen mit verschiedenen Fräsmesserköpfen hergestellt werden, was allerdings der Effektivität der Herstellung abträglich ist.

45 Gegenüber diesem Stand der Technik liegt der vorliegenden Erfindung die Aufgabe zugrunde, einen Schneideinsatz und einen entsprechenden Scheibenfräser zu schaffen, die einfacher herstellbar sind und durch deren Verwendung Nockenprofile mit geradem, achsparallelem (zum Beispiel zylindrischem) Hauptabschnitt, Abfasungen an den Kanten und/oder ein- oder beidseitig mit geringerem Durchmesser vorgesehenen Ansätzen mit größerer Effizienz herstellen können.

50 Hinsichtlich des Schneideinsatzes wird diese Aufgabe dadurch gelöst, daß die obere Fläche und/oder die untere Fläche an diagonal gegenüberliegenden Ecken erhabene Eckbereiche aufweisen, die über die Ebene der jeweiligen oberen Fläche bzw. unteren Fläche hervorstehen und sich

55

5 bis zu den Seitenflächen erstrecken, so daß die Schneidkanten mindestens teilweise durch die Schnittlinien der Seitenflächen mit den Oberflächen der erhabenen Eckbereiche gebildet werden.

10 Im übrigen wird der verbleibende Teil der Schneidkanten in herkömmlicher Weise durch die Schnittlinie zwischen einer oberen Fläche oder unteren Fläche mit den jeweiligen Seitenflächen gebildet. Die Schneidkante besteht daher aus zwei in Richtung der Dicke des Schneideinsatzes (Dicke = Abstand zwischen oberer und unterer Fläche) versetzten Schneidkantenbereichen mit einem im Prinzip beliebigen Übergangsbereich dazwischen.

15 Will man Abfasungen bzw. Abschrägungen von Kanten an dem Nockenprofil erzeugen, so sollte der Übergangsbereich die entsprechende Neigung der Abfasungsfläche haben.

20 Ein solcher Schneideinsatz kann am Umfang eines Scheibenfräasers derart angeordnet werden, daß, abgesehen von der Verklippung um einen einzustellenden Freiwinkel, die obere bzw. die untere Fläche parallel zu einer Ebene liegen, die senkrecht zu einem zu dem Schneideinsatz weisenden Radiusvektor des zylindrischen Scheibenfräasers verläuft. Dies bedeutet, daß der Schneidkantenabschnitt, der in dem erhabenen Eckbereich eines Schneideinsatzes gebildet wird, einen etwas größeren Abstand von der Zylinderachse des Scheibenfräasers hat als der übrige Teil, der zwischen der oberen bzw. unteren Fläche und der Seitenfläche gebildet wird, wobei zumindest der letztgenannte Schneidkantenabschnitt parallel zur Achse des Scheibenfräasers verläuft.

30 Der Übergang zwischen dem Schneidkantenabschnitt im erhabenen Bereich und dem übrigen Bereich der Schneidplatte überbrückt diesen unterschiedlichen radialen Abstand von der Zylinderachse des Scheibenfräasers und er erzeugt damit beim Fräsen eines Nockenwellenprofils den abgeschrägten Abschnitt im Kantenbereich eines Nockens.

35 Wenn, wie in der bevorzugten Ausführungsform der Erfindung vorgesehen, die erfindungsgemäßen Schneideinsätze bezüglich einer Diagonalen (in der Draufsicht auf die obere oder untere Fläche) spiegelsymmetrisch ausgebildet sind, vorzugsweise spiegelsymmetrisch bezüglich beider Diagonalen, so sind die von dem erhabenen Bereich gebildeten Schneidkantenabschnitte entlang benachbarter Seitenflächen jeweils gleich lang und auch die Übergangsbereiche sind jeweils gleich lang und mit gleicher Neigung ausgebildet. Dies bedeutet, daß bei einer Verdrehung des Schneideinsatzes um 90° um eine Achse senkrecht zur oberen und unteren Fläche, die relative Anordnung des erhabenen Bereichs und des übrigen Schneidkantenabschnittes lediglich vertauscht und dementsprechend ein spiegelbildliches Profil erzeugt wird. Man kann also allein durch Drehen des Schneideinsatzes um 90° ein und denselben Schneideinsatz sowohl für das rechte Kanten- bzw. Abfasungsprofil als auch für das linke Kanten- bzw. Abfasungsprofil eines Nockens verwenden. Wenn der erhabene Bereich eine Oberfläche hat, die im wesentlichen parallel zu der oberen bzw. unteren Fläche des Schneideinsatzes verläuft, so wird durch den daran vorgesehenen Schneid-

5 kantenabschnitt ein Abschnitt der Nockenfläche gebildet, die parallel zu der Hauptfläche des Nockens ist, jedoch einen geringeren Radius aufweist, also zum Beispiel den Radius des kurzen zylindrischen Ansatzes 36 in Figur 1.

10 Vorzugsweise werden entlang der beiden Kanten eines zylinderscheibenförmigen Fräswerkzeuges in versetzt zueinander angeordneten Aufnahmetaschen die erfindungsgemäßen Schneideinsätze derart angeordnet, daß die erhabenen Bereiche jeweils die radial äußeren und auch axial am weitesten außen liegenden Teile des Fräswerkzeuges bilden. Damit ergibt sich insgesamt ein Profil wie es oben rechts in Figur 1 als das Nockenprofil überragendes Schneidprofil 38 dargestellt ist. Bei dieser Anordnung der Schneideinsätze wirken im übrigen die jeweils an eine Schneidkante angrenzenden Seitenflächen als Spanflächen, im Gegensatz zur herkömmlichen Verwendung entsprechender Schneideinsätze, bei welchen jeweils Oberseite und Unterseite als Spanflächen ausgebildet sind.

20 Wenn die erhabenen Eckbereiche an Oberseite und Unterseite des Schneideinsatzes ausgebildet sind, so stehen an jedem Schneideinsatz insgesamt acht nutzbare Schneidkanten zur Verfügung, die durch Drehen der Schneideinsätze um  $180^\circ$  um eine senkrecht zur oberen und unteren Fläche verlaufende Achse oder um eine senkrecht zu zwei Seitenflächen verlaufende Achse in ihre aktive Schneidposition gebracht werden können, wodurch zunächst vier dieser Schneidkanten verwendbar sind und schließlich können die Schneideinsätze, nach einer Drehung um  $90^\circ$  um die erwähnte Achse, entlang der einen Kante des zylinderscheibenförmigen Scheibenfräasers noch gegen diejenigen der anderen Kante ausgetauscht werden, wobei dann auch die vier verbleibenden Schneidkanten nacheinander durch entsprechendes Drehen in die aktive Position gebracht werden können.

35 Wie man sieht, kann dadurch ein einziger Typ eines Schneideinsatzes verwendet und in sehr effektiver Weise ausgenutzt werden, da jeder dieser Schneideinsätze acht nutzbare Schneidkanten hat. Wenn man jedoch die Schneidkanten nur am Übergang der Seitenflächen zu der oberen Fläche vorsehen will, so stehen immer noch vier Schneidkanten durch Wenden bzw. Austauschen der Schneideinsätze zur Verfügung, die in ihrer Gesamtheit immer das gewünschte Profil bilden.

40 Wenn man sich auf Schneidkanten entlang des Umfanges der oberen Fläche (und der zugehörigen Eckbereiche) beschränkt, so kann man dem Schneideinsatz auch eine positive Schneidgeometrie mitgeben, indem die Seitenflächen unter Bildung einer Pyramidenstumpf-Form geneigt werden. Trotz Einhaltens eines entsprechenden Freiwinkels ist dann die Ausbildung eines positiven Spanwinkels an der Schneidkante möglich.

50 Es versteht sich, daß die Breite eines entsprechenden Scheibenfräasers auf die Gesamtlänge der Schneidkanten der entsprechenden Schneideinsätze abgestimmt ist, so daß diese Schneidkanten

55



5 der zwei verschiedenen Reihen von Schneideinsätzen, die entlang der jeweiligen Kanten eines zylinderscheibenförmigen Fräskörpers angeordnet sind, einander in axialer Richtung überlappen, so daß das gesamte, in Figur 1 dargestellte Profil eines Nockens hergestellt werden kann.

10 Es versteht sich jedoch, daß durch unterschiedliche Ausformung der erhabenen Bereiche, zum Beispiel nicht als ebene und zur oberen bzw. unteren Fläche parallele Fläche, auch die Herstellung anderer Profilformen ermöglicht als sie in den Figuren dargestellt sind.

15 Des weiteren versteht es sich, daß die Größe der Schneideinsätze bzw. die Länge der jeweiligen Schneidkanten und die entsprechende Breite des Scheibenfräasers auf das speziell herzustellende Profil abgestimmt sind. Dabei ist es aber durchaus möglich, durch Verwendung von Fräsmesserköpfen unterschiedlicher Breite bzw. durch unterschiedliche Tiefe entsprechender Aufnahmeta-  
20 schen für die Schneideinsätze mit ein und demselben Typ und ein und derselben Größe von Schneideinsätzen dasselbe Nockenprofil in unterschiedlichen Breiten (bzw. unterschiedlicher axialer Länge) herzustellen. Insbesondere können die Schneideinsätze axial verstellbar (bei Bedarf auch radial verstellbar oder um kleine Winkel verdrehbar) an dem Scheibenfräser befestigt sein.

25 Zweckmäßigerweise sind die Aufnahmeeinrichtungen bzw. die Aufnahmetaschen an einem Scheibenfräser zur Aufnahme eines grundsätzlich quaderförmigen Schneideinsatzkörpers ausgebildet, d.h. sie weisen im wesentlichen drei zueinander senkrechte Stützflächen auf, von denen eine Stütz-  
30 fläche (abgesehen von einem einzustellenden Freiwinkel) im wesentlichen senkrecht zu einem zu dieser Aufnahmetasche weisenden Radiusvektor des Scheibenfräasers angeordnet ist, eine Wand dieser Aufnahmetasche in einer Ebene im wesentlichen senkrecht zur Achse des Scheibenfräasers liegt und die dritte (wiederum abgesehen von der Verkipfung zur Erzeugung eines Freiwinkels) in etwa parallel zu einer Ebene liegt, die durch die Achse und den zu der Aufnahmetasche weisenden  
35 Radiusvektor aufgespannt wird.

Dabei sollte zumindest bei Verwendung von doppelseitigen Schneideinsätzen, d.h. Schneideinsätzen, die Schneidkanten am Übergang der Seitenflächen sowohl zur oberen Fläche als auch zur  
40 unteren Fläche hin aufweisen, mindestens die in etwas zum Radiusvektor senkrechte Anlagefläche eine Aussparung zur Aufnahme des erhabenen Eckbereichs eines Schneideinsatzes haben. Dies ermöglicht es, daß der Schneideinsatz im übrigen großflächig an den Flächen entsprechender Aufnahmetaschen anliegt und daß die erhabenen Bereiche und die daran vorgesehenen Schneidkanten in ihrer nicht aktiven Position innerhalb der Aufnahmetaschen nicht belastet werden.

45 Weitere Vorteile, Merkmale und Anwendungsmöglichkeiten der vorliegenden Erfindung werden deutlich anhand der folgenden Beschreibung einer bevorzugten Ausführungsform und der dazugehörigen Figuren. Es zeigen:  
50

55

- 5           Figur 1       einen Abschnitt einer Nockenwelle mit zwei zylindrischen, nicht konzentrischen Nocken mit einem bestimmten Nockenprofil,
- Figur 2       eine erste Ausführungsform eines Schneideinsatzes mit vier negativen Schneidkanten in verschiedenen Ansichten,
- 10          Figur 3       einen Schneideinsatz ähnlich Figur 2, jedoch mit positiven Schneidkanten,
- Figur 4       verschiedene Ansichten eines doppelseitigen Schneideinsatzes mit insgesamt acht nutzbaren Schneidkanten,
- Figur 5       eine schematische, perspektivische Ansicht des Schneideinsatzes nach Figur 4,
- 15          Figur 6       einen Ausschnitt aus einem Scheibenfräser mit mehreren daran angeordneten und in entsprechenden Aussparungen aufgenommenen Schneideinsätzen nach Figur 4, und
- Figur 7       eine perspektivische Ansicht zweier Aufnahmetaschen eines Scheibenfräasers für Schneideinsätze nach Figur 4 und 5.
- 20

Man erkennt in Figur 1 einen mehr oder weniger schematisch dargestellten Abschnitt einer Nockenwelle, mit einer Wellenachse 40 und einem hierzu konzentrischen zylindrischen Wellenabschnitt 20. Dieser zylindrische Wellenabschnitt 20 wird zunächst unabhängig von der Nockenkontur durch Drehen oder Fräsen hergestellt.

25

Beiderseits des zylindrischen Wellenabschnittes 20 sind Nocken 30 dargestellt, die in ihrem Profil zueinander spiegelbildlich, im übrigen jedoch identisch ausgebildet sind, allerdings in entgegengesetzten Richtungen zur Wellenachse 40 in radialer Richtung versetzt sind.

30

Die Nocken 30 können in der axialen Draufsicht kreisförmig sein, sie können jedoch auch eine andere Umrißkontur haben. Die Nocken 30 bestehen aus einem zylindrischen Hauptabschnitt 35, dessen Kanten beiderseits entlang von Fasenflächen 37 abgeschrägt sind. Auf einer Seite setzt an die Fasa 37 noch jeweils ein zylindrischer Abschnitt 36 an, der einen etwas kleineren Durchmesser hat als der zylindrische Hauptabschnitt 35 und der auch kürzer ist. Im Falle nicht-zylindrischer Nocken ist die in Figur 1 erkennbare Kontur dieselbe und die Abschnitte 36 und 35 haben dann dieselbe, nicht-zylindrische Kontur jeweils mit derselben Abstufung bzw. Durchmesserdivergenz.

35

40

Es versteht sich, daß die Nockenwelle im allgemeinen mehr als zwei Nocken und mehr als einen zylindrischen Abschnitt aufweist und man kann sie sich in beiden Richtungen entsprechend verlängert und ergänzt vorstellen. Dabei können die einzelnen Nocken 30 auch in unterschiedlichen Richtungen gegenüber der Wellenachse 40 exzentrisch versetzt sein.

45

Die vorstehend beschriebene Nockenkontur tritt bei Nockenwellen sehr häufig und regelmäßig wiederkehrend auf. Herkömmlich konnte diese Kontur nur mit mehreren verschiedenen Schneideinsätzen und oftmals nur in mehreren Arbeitsgängen mit getrennten Fräsern hergestellt werden. Die

50

5 Verwendung der Schneideinsätze gemäß der vorliegenden Erfindung, wie sie beispielhaft in den  
Figuren 2 bis 5 dargestellt sind, in Verbindung mit einem Scheibenfräser wie er schematisch in den  
Figuren 6 und 7 wiedergegeben ist, ermöglicht nunmehr die Herstellung der dargestellten Kontur in  
10 einem einzigen Arbeitsgang mit einem einzigen Fräswerkzeug und einem einzigen Typ von  
Schneideinsätzen. Beispielhaft ist in Figur 1 die Kontur zweier spiegelbildlich zueinander angeord-  
neter Schneideinsätze 12 dargestellt, wobei Teile der gemeinsamen Schneidkantenkontur beider  
Schneideinsätze 12 genau das gewünschte Profil des Nockens 30 erfassen bzw. erzeugen. Die  
15 spiegelbildliche Anordnung zweier solcher Schneideinsätze 12 erreicht man einfach durch Verdrehung  
eines Schneideinsatzes um seine zentrale Achse um 90°, wie später noch beschrieben wird.

Der zylindrische Hauptabschnitt 35 hat eine axiale Länge  $a'$ , die im Prinzip beliebig variiert werden  
kann, solange sie nur kleiner ist als die Summe der Längen  $a$  der beiden geraden Schneidkanten-  
20 abschnitte 5 zweier Schneideinsätze 12 (siehe Figur 4c).

In Figur 2 ist als ein erstes Ausführungsbeispiel ein Schneideinsatz 10 dargestellt, wie er zur Er-  
zeugung entsprechender Konturen verwendet werden kann. Der Schneideinsatz 10 besteht aus  
25 einem im wesentlichen quaderförmigen Hauptteil 1 mit einer oberen Fläche 2 und einer unteren  
Fläche 3, die im wesentlichen parallel zueinander und quadratisch ausgebildet sind. An zwei diagon-  
al gegenüberliegenden Ecken der oberen Fläche 2 sind erhabene Bereiche ausgebildet, deren  
Oberfläche im wesentlichen parallel, jedoch versetzt zu der oberen Fläche ist, wobei schräg ver-  
30 laufende Übergangsflächen 16 den Übergang von der oberen Fläche 2 zu der Oberfläche des er-  
habenen Bereiches 8 bilden. In der Mitte des quaderförmigen Hauptteiles 1 (in Figur 2a) erkennt  
man noch eine zentrale Befestigungsbohrung 15, die in ihrem oberen Bereich zur Aufnahme eines  
Schraubenkopfes konisch erweitert ist.

35 Schneidkantenabschnitte 5, 6 und 7 werden gebildet durch den Übergang zwischen den jeweiligen  
Seitenflächen 4 und der oberen Fläche 2 bzw. zu dem daran vorgesehenen erhabenen Abschnitt 8  
und den Übergangsflächen 16. Den Profilverlauf der Schneidkantenabschnitte 5, 6 und 7 erkennt  
man am besten in Figur 2b), die eine Ansicht auf den in Figur 2a) dargestellten Schneideinsatz von  
40 links ist. Dabei ist zu beachten, daß der unten in Figur 2b) erkennbare erhabene Bereich 8 gegen-  
über der Papierebene nach hinten versetzt ist, so daß das Schneidkantenprofil 5, 6 und 7 in etwa  
der Hälfte des in Figur 1 dargestellten Profiles entspricht. Die andere Hälfte dieses Profiles erhält  
man einfach dadurch, daß man den Schneideinsatz um die zentrale Achse 17 um 90° verdreht,  
45 wobei dann eine benachbarte Seitenfläche 4 entsprechende Schneidkantenabschnitte mit der  
Oberseite 2 des Schneideinsatzes bzw. mit dem erhabenen Bereich und der Übergangsfläche bil-  
det, so daß insgesamt das zu Figur 2b) an der Achse 17 gespiegelte Profil erscheint, wobei der  
Arbeitsbereich der Schneidkantenabschnitte 5 mehr oder weniger überlappt wenn die Bedingung  $a'$   
50  $< 2a$  erfüllt ist.

5 In Verbindung mit Figur 6 wird später noch erläutert werden, wie durch entsprechendes Verkippen der Schneideinsätze 10, 11 oder 12 sichergestellt wird, daß nur die jeweils vorn liegenden Schneidkantenabschnitte 5, 6 und 7 mit der Oberfläche des herzustellenden Nockens in Eingriff kommen, während der weiter hinten befindliche zweite erhabene Eckbereich 8 dieses Schneideinsatzes nicht mit der Werkstückoberfläche in Berührung kommt, solange dieser erhabene Eckbereich nicht in eine aktive Position gedreht wird.

10 Im Gegensatz zu herkömmlichen Schneideinsätzen ist jedoch im vorliegenden Fall die Spanfläche nicht etwa die Oberfläche 2, sondern vielmehr laufen die Späne beim erfindungsgemäßen Gebrauch entsprechender Schneideinsätze auf den Seitenflächen 4 ab, während die Oberfläche 2, ebenso wie die obere Seite des erhabenen Bereichs 8 und die entsprechende Übergangsfläche 16 jeweils Freiflächen bilden.

15 Dabei hat der Schneideinsatz, wenn man vermeiden will, daß der jeweils hintere erhabene Bereich nicht mit der Werkstückoberfläche in Eingriff kommt, eine sogenannte negative Schneidgeometrie, d.h. die an die Schneidkante angrenzende Spanfläche, die von einer der Seitenflächen 4 gebildet wird, bildet einen negativen Spanwinkel gegenüber einer Senkrechten zu der erzeugten Werkstückoberfläche.

20 In Figur 3 ist ein Schneideinsatz dargestellt, bei welchem die untere Fläche 3 kleiner ist als die obere Fläche 2, an deren Übergang zu den Seitenflächen 4' die Schneidkanten gebildet werden. Aufgrund dieser Tatsache sind die Seitenflächen 4' gegenüber der oberen Fläche 2 und der unteren Fläche 3 um einen Neigungswinkel  $\alpha$  geneigt und definieren insgesamt die Fläche eines Pyramidenstumpfes (siehe Figur 3c), die eine Ansicht von oben auf den in Figur 3a) dargestellten Schneideinsatz 11 wiedergibt).

25 Dabei muß, um eine positive Schneidgeometrie zu erhalten, der Winkel  $\alpha$  größer sein als ein später noch zu beschreibender Verkippfungswinkel  $\beta$ , durch welchen sichergestellt wird, daß der jeweils hintere erhabene Bereich 8 nicht mit der Werkstückoberfläche in Eingriff tritt.

30 In den Figuren 4 und 5 ist ein Schneideinsatz 12 dargestellt, bei welchem die obere Fläche 2 und die untere Fläche 3 im wesentlichen identisch ausgebildet sind. Dabei entspricht die obere Fläche 2 exakt der in Figur 2 dargestellten oberen Fläche 2, während die untere Fläche 3 genau dieselbe Struktur hat und sich insofern von der unteren Fläche 3 des in Figur 2 dargestellten Schneideinsatzes unterscheidet. Für den Einsatz beim Fräsen eines Nockenprofils kommt immer nur ein Satz von Schneidkantenabschnitten 5, 6 und 7 mit der Werkstückoberfläche in Eingriff. Insgesamt stehen an dem Schneideinsatz 12 acht solcher Schneidkantensätze zur Verfügung, und zwar jeweils vier mit einer gegebenen Orientierung der erhabenen Abschnitte 8 relativ zu den übrigen Bereichen. Beispielsweise erhält man die Ansicht gemäß Figur 4b) auch dadurch, daß man den Schneideinsatz

5 12 um die Achse 17 und um die Achse 18 jeweils um 180° dreht, was jedesmal zu derselben Ansicht gemäß Figur 4b) führt, die somit in vier verschiedenen Stellungen (mit jeweils vier verschiedenen Sätzen aktiver Schneidkantenabschnitte 5, 6, 7) des Schneideinsatzes zu erreichen ist. Die hierzu spiegelbildliche Anordnung, bei welcher die in Figur 4b) unten rechts und unten links er-  
10 kennbaren, erhabenen Bereiche nicht hinten, sondern vorn liegen und umgekehrt die erhabenen Bereiche 8, die oben rechts und unten links erkennbar sind, hinter der Papierebene liegen, erhält man durch Verdrehen um die Achse 17 um 90°, woraufhin dann wiederum dieselbe Ansicht reproduzierbar ist durch Verdrehen um 180° um die Achse 17 oder die Achse 18 oder um beide.

15 Dabei entspricht Figur 4b) einer Ansicht auf Figur a) von links und Figur 4c) entspricht der Ansicht auf Figur 4a) von oben.

20 Es versteht sich, daß aufgrund der identischen Ausbildung der oberen Fläche 2 mit der unteren Fläche 3 auch die kegelförmige Einsenkung der Befestigungsbohrung 15 von beiden Seiten her vorgesehen ist.

25 Wie man außerdem in Figur 4a) - c) erkennt, sind die erhabenen Bereiche 8 auf der Unterseite 3 gegenüber den erhabenen Bereichen 8 an der Oberseite 2 an den um 90° versetzten diagonal gegenüberliegenden Ecken des in der Draufsicht quadratischen Schneideinsatzes 12 angeordnet. Sie könnten jedoch ohne weiteres auch jeweils an denselben Ecken angeordnet sein, ohne daß das  
30 den Gebrauch dieser Schneideinsätze 12 in irgendeiner Weise beeinträchtigen würde.

In Figur 5 ist der in Figur 4 gezeigte Schneideinsatz nochmals in einer perspektivischen Ansicht dargestellt, ohne daß hier jedoch eine maßstabsgetreue Wiedergabe eines solchen Schneideinsatzes beabsichtigt ist. Deutlich erkennt man an dieser perspektivischen Darstellung, daß je nach Ori-  
35 entierung des Schneideinsatzes und durch Verdrehen um 90° um eine durch die Bohrung 15 verlaufende Achse (hier nicht dargestellt) die relative Orientierung zwischen den Schneidkantenabschnitten 5 und 6 ausgetauscht werden kann, so daß man bei zwei hintereinander angeordneten Schneideinsätzen ohne weiteres das in Figur 1 dargestellte Profil abdecken kann.

40 In Figur 6 ist ein Scheibenfräser mit einer Reihe von daran angeordneten Schneideinsätzen 12 dargestellt. Das Fräswerkzeug ist eine relativ große, zylindrische Scheibe 55 mit Aufnahmetaschen 50 für die einzelnen Schneideinsätze 12. Die prinzipielle Ausgestaltung der Aufnahmetaschen 50 ergibt sich aus Figur 7. Mit R ist der Radius bezeichnet, welcher die zylindrische Kontur 35 eines Nockens 30 erzeugen soll, d.h. die radiale Lage des Schneidkantenabschnittes 5, der sich parallel zur Achse des Scheibenfräasers 55 erstreckt. Dementsprechend stehen die erhabenen Bereiche 8  
45 mit den Schneidkantenabschnitten 6 in radialer Richtung etwas über diesen Radius R hervor, wobei der Schneidkantenabschnitt 7 die Verbindung der Abschnitte 5 und 6 herstellt.

5 Wie man weiterhin in Figur 6 erkennt, sind die Schneideinsätze 12 gegenüber der Umfangsoberfläche der zylindrischen Scheibe 55 (oder anders gesprochen gegenüber einer zum jeweiligen Radiusvektor senkrechten Ebene) um einen Winkel  $\beta$  verkippt, der sicherstellt, daß der jeweils hintere, erhabene Eckbereich 8 innerhalb des Radius R liegt, der durch den Schneidkantenabschnitt 5 geschnitten wird. In der hier dargestellten Orientierung rotiert die zylindrische Scheibe 55 entgegen dem Uhrzeigersinn um eine zur Papierebene senkrechte Achse, von welcher der Radiusvektor R ausgeht.

10 Wenn man anstelle der Schneideinsätze 12 die positiven Schneideinsätze 11 verwendet, ist darauf zu achten, daß dieser Verklippungswinkel  $\beta$  kleiner ist als der in Figur 3 angegebene Neigungswinkel  $\alpha$  der Seitenflächen 4' zur oberen Fläche 2 des Schneideinsatzes 11, wenn man eine positive Schneidengeometrie sicherstellen will.

15 Bei der in Figur 6 dargestellten Orientierung ist die beispielhaft an einem der Schneideinsätze 12 mit der Bezugszahl 4 gekennzeichnete Seitenfläche die Spanfläche der gerade aktiven Schneidkantenabschnitte 5, 6 und 7, die im wesentlichen senkrecht zur Papierebene verlaufen.

20 Es versteht sich, daß die Aufnahmetaschen 50 für die einzelnen Schneideinsätze so ausgestaltet sind, daß die entstehenden Späne leicht abgeführt werden können.

25 Ein Ausschnitt aus einem Scheibenfräser 55 mit den entsprechenden Aufnahmetaschen 50 ist schematisch nochmals in Figur 7 wiedergegeben, zusammen mit den darüber bzw. darunter dargestellten und jeweils darin anzuordnenden Schneideinsätzen 12 in der jeweils erforderlichen Orientierung. Die Aufnahmetaschen 50 weisen im wesentlichen drei senkrecht zueinander stehende Seitenwände 51, 52 und 53 auf, wobei die Seitenwände 51 und 52 mit zwei benachbarten Seitenflächen 4 eines Schneideinsatzes 12 in Eingriff treten, während die Seitenfläche 52 mit einer Oberseite 2 oder Unterseite 3 des Schneideinsatzes 12 in Eingriff tritt. Nicht dargestellt sind in diesem Fall die Befestigungsbohrungen 15 der Schneideinsätze 12 und die entsprechenden Gewindebohrungen, die in den Wänden 53 vorgesehen sind

30 Wie man außerdem erkennt, ist die Fläche 53 noch mit einer zusätzlichen Aussparung 54 versehen, in welcher der jeweils in diesem Bereich vorhandene Eckbereich 8 des Schneideinsatzes 12 aufnehmbar ist. Die Aussparung 54 wird zweckmäßigerweise durch eine entsprechende Bohrung hergestellt, die - ungeachtet der nicht maßstabsgetreuen Darstellung in Figur 7 - auf jeden Fall so bemessen ist, daß der dort liegende, erhabene Eckbereich 8 auf jeden Fall vollständig in der Aussparung 54 aufnehmbar ist. Auch die Ecke am Übergang der Flächen 52/53 ist freigebohrt. Je nach der Tiefe der Aufnahmetaschen 50, d.h. insbesondere dem axialen Maß der Wände 52 und 53, kann auch im diagonal gegenüberliegenden oberen Bereich der Wand 53 eine entsprechende Aufnahmetasche für den dort vorhandenen erhabenen Eckbereich 8 einer der Seiten des Schneidein-

35  
40  
45  
50  
55

5 satzes 12 vorgesehen sein. Wenn der Schneidkantenabschnitt 5 jedoch länger ist als der axialen Länge der Wände 52 und 53 entspricht, so kommt dieser Eckbereich nicht mit der Wand 53 in Eingriff.

10 Wie man außerdem anhand der Figur 7 erkennen kann, verläuft die Rückwand 53 der Aufnahmetasche etwas geneigt zur Umfangsoberfläche der zylindrischen Scheibe 55 und entsprechend verläuft auch die Rückwand 52 geneigt zu einer Ebene, die von einem Radiusvektor und der Achse der Scheibe 55 aufgespannt wird, um sicherzustellen, daß, bei dem oben dargestellten Schneidein-

15 satz 12, der unten links erkennbare erhabene Eckbereich 8 radial innerhalb des vorn rechts erkennbaren Schneidkantenabschnittes 5 liegt. Entsprechendes gilt auch für den unten rechts dargestellten Schneideinsatz, bei dem auch der oben links erkennbare Eckbereich 8 radial innerhalb des rechts erkennbaren Schneidkantenabschnittes 5 liegen muß, und zwar um eine Maß  $\delta$ , wie es in

20 Figur 6 anschaulich dargestellt ist.

Es versteht sich, daß die Aufnahme- und Halteeinrichtungen für die Schneideinsätze 10, 11 oder 12 auch abweichend ausgestaltet werden können und insbesondere so, daß die einzelnen Schneideinsätze justierbar, d.h. in ihrer radialen, vor allem aber in ihrer axialen Lage einstellbar sind (bezo-

25 gen auf die Achse des Scheibenfräasers 55). Durch axiale Verstellung der Schneideinsätze ändert man das Maß  $a'$  des Nockens 30, wobei das Einstellmaß im Prinzip zwischen dem Wert Null und maximal dem Wert 2a variieren kann, wobei a der Länge des Schneidkantenabschnittes 5 entspricht.

30

Bevorzugt ist jedoch immer eine gewisse Überlappung der Schneidkantenabschnitte 5 der beiden auf verschiedenen Seiten des Scheibenfräasers 55 angeordneten Schneideinsätze 12. Insbesondere können deren Schneidkanten in den Eckbereichen, an den Ecken 9', an welchen jeweils be-

35 nachbarte Schneidkantenabschnitte 5 aneinanderstoßen, etwas abgeschrägt oder abgesenkt sein, da dieser Bereich immer von einem damit überlappenden Bereich des nächstfolgenden Schneideinsatzes geschnitten wird.

40 Befestigt werden die Schneideinsätze über Senkkopfschrauben, die durch die Befestigungsbohrung 15 hindurchgreifen und in entsprechende Gewinde in der Wand 53 einer Aufnahmetasche 50 oder in einer entsprechenden sonstigen Aufnahmeeinrichtung eingeschraubt sind. Eine Besonderheit der erfindungsgemäßen Schneideinsätze 10, 11 und 12 liegt dabei darin, daß die Achse der Befestigungsbohrung 15 nicht durch die Spanflächen hindurch, sondern im wesentlichen parallel zu den

45 Ebenen der Spanflächen verläuft, die in diesem Fall mit den Seitenflächen 4 bzw. 4' identisch sind. Dies ermöglicht eine relativ einfache Befestigung in in etwa radialen Bohrungen am Umfang des Scheibenfräasers bzw. am Grund der Flächen 53 in den Aufnahmetaschen 50, da die Achse der Befestigungsbohrung 15 im wesentlichen parallel zu den Seitenflächen bzw. Spanflächen 4, 4' also

50 etwa in radialer Richtung verläuft. Dies ermöglicht die Anordnung der Schneideinsätze in sehr en-

5 ger Teilung, d.h. in sehr kurz aufeinanderfolgenden Abständen. Da dementsprechend mehr  
Schneideinsätze am Umfang eines Scheibenfräasers mit gegebenem Durchmesser angeordnet  
werden können, wird hierdurch die Effizienz (d. h. die Fräsleistung) des Fräswerkzeuges erheblich  
10 gesteigert.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55



## Claims

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

5

Patentansprüche

10

1. Schneideinsatz für Nockenwellenfräser, bestehend aus einem im wesentlichen quaderförmigen Schneidkörper (1) mit einer oberen Fläche (2) und einer hierzu im wesentlichen parallelen unteren Fläche (3), vier Seitenflächen (4, 4') und Schneidkanten (5, 6, 7), die entlang der Schnittlinien der Seitenflächen (4, 4') mit der oberen Fläche (2) und/oder der unteren Fläche (3) gebildet werden, dadurch gekennzeichnet, daß

15

20

25

2. Schneideinsatz nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Oberflächen der Eckbereiche (8) im wesentlichen parallel zu der Ebene der oberen bzw. unteren Fläche (2, 3) des Schneideinsatzes angeordnet sind und über geneigte Übergangsflächen (11) in die obere Fläche (2) bzw. untere Fläche (3) übergehen.

30

3. Schneideinsatz nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Schneidkanten (5, 6, 7) durch die Schnittlinie der Seitenflächen (4, 4') mit sowohl der oberen Fläche (2) oder der unteren Fläche (3) als auch mit der Oberfläche der erhabenen Eckbereiche (8) als auch, falls vorhanden, mit den Übergangsflächen (16) gebildet werden.

35

4. Schneideinsatz nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß er in der Draufsicht auf die obere Fläche (2) bzw. die untere Fläche (3) quadratisch erscheint.

40

5. Schneideinsatz nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die erhabenen Abschnitte im wesentlichen spiegelsymmetrisch bezüglich mindestens einer Diagonalen durch die obere Fläche (2) bzw. untere Fläche (3), vorzugsweise spiegelsymmetrisch bezüglich beider Diagonalen durch die betreffende Fläche (2, 3) ausgebildet sind.

45

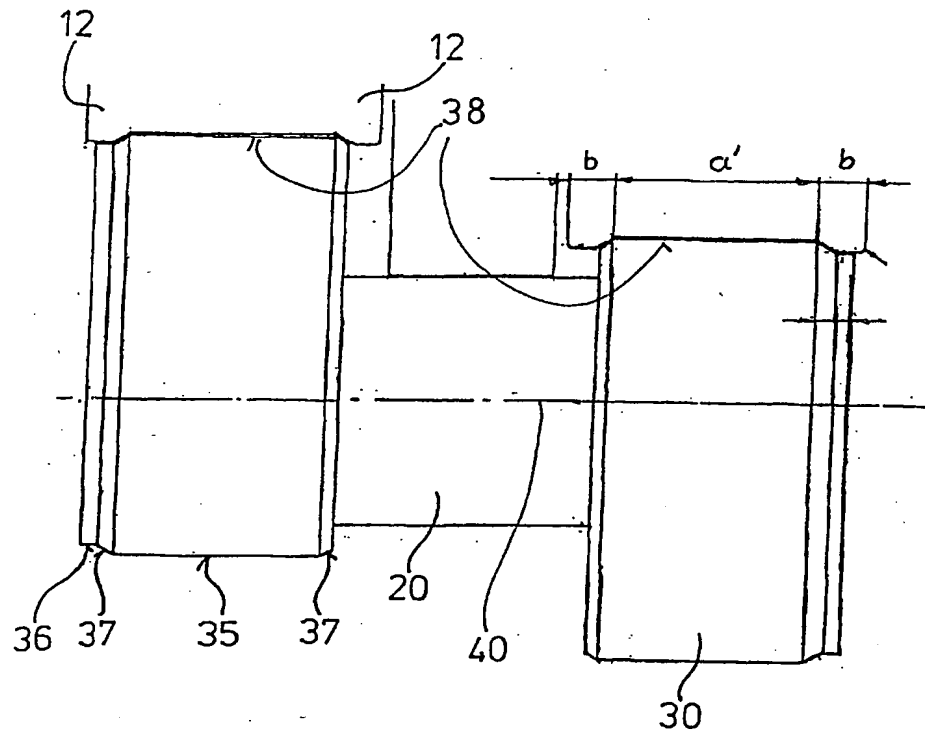
50

6. Schneideinsatz nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die durch die Seitenflächen (4, 4') und die erhabenen Bereiche (8) sowie die Übergangs-

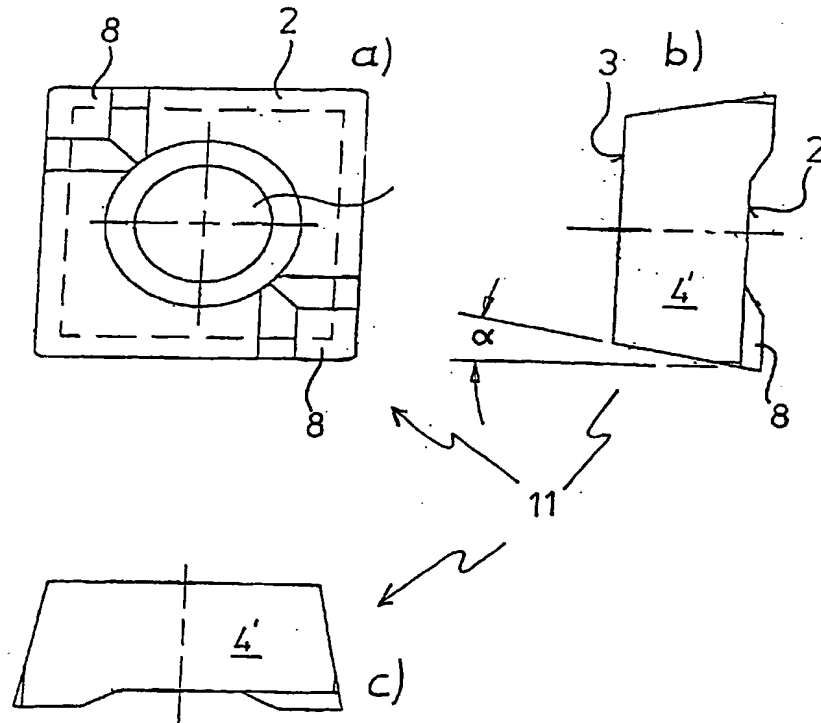
55

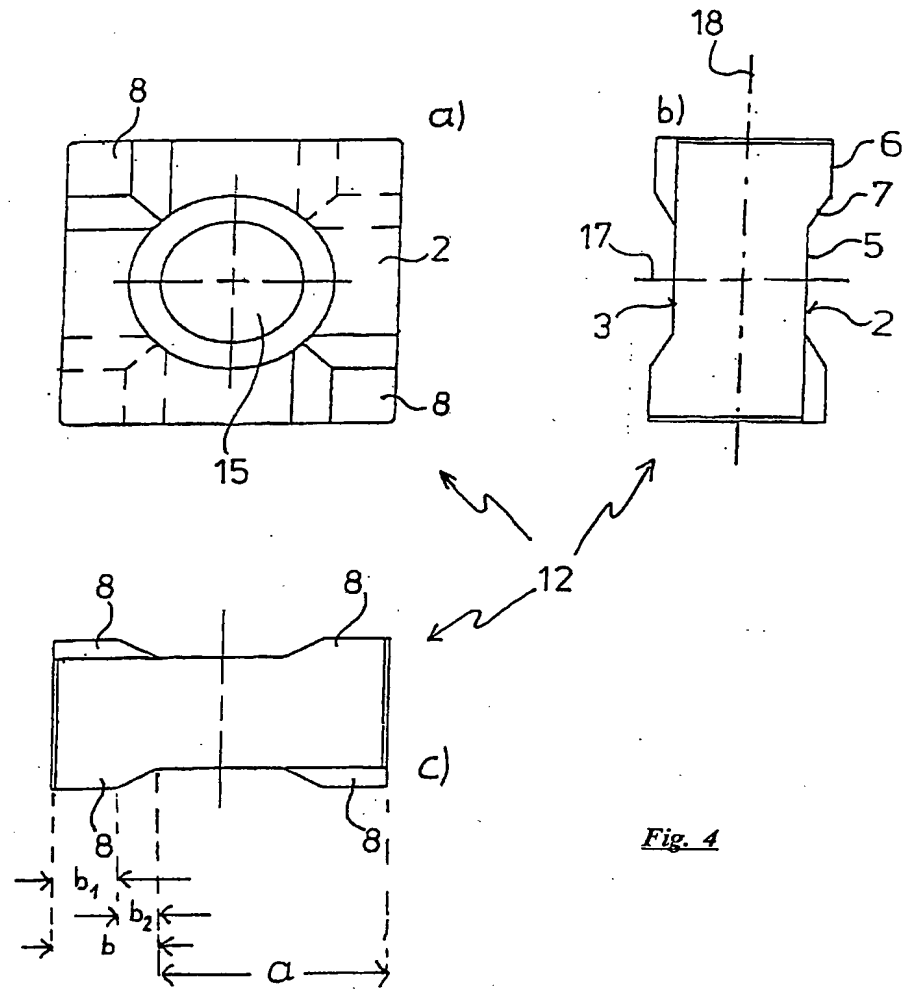
- 5 flächen (11) gebildeten Schneidkantenabschnitte (6, 7) beiderseits einer Schneidkante (9) gleich lang ausgebildet sind.
7. Schneideinsatz nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die  
10 Seitenflächen (4, 4') als Spanflächen vorgesehen sind.
8. Schneideinsatz nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß  
15 gegenüberliegende Seitenflächen im wesentlichen parallel zueinander verlaufen und daß erhabene Eckbereiche (8) an diagonal gegenüberliegenden Ecken sowohl der oberen Fläche (2) als auch der unteren Fläche (3) vorgesehen sind, wobei Schneidkanten entlang der Schnittlinien sowohl der oberen Flächen (2) als auch der unteren Flächen (3) einschließlich der jeweiligen erhabenen Eckbereiche (8) mit den jeweiligen Seitenflächen gebildet werden.  
20
9. Schneideinsatz nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Seitenflächen (4') gemeinsam die Form eines Pyramidenstumpfes bilden, in der Weise, daß die obere Fläche (2) größer als die untere Fläche (3) ist, wobei Schneidkanten (5, 6, 7) nur an dem Übergang der Seitenflächen (4') zu der oberen Fläche (2) vorgesehen sind.  
25
10. Scheibenfräser, insbesondere zur Herstellung von Nockenwellen oder Kurbelwellen, bestehend aus einem Hauptteil in Form einer Zylinderscheibe (55), entlang deren Umfang Einrichtungen (50) zur Aufnahme und Befestigung von Schneideinsätzen (10, 11, 12) vorgesehen sind, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Einrichtungen für die Aufnahme von Schneideinsätzen für die Aufnahme von Schneideinsätzen (10, 11, 12) nach einem der Ansprüche 1 bis 9 ausgelegt sind.  
30  
35
11. Scheibenfräser nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Aufnahmeeinrichtungen Aufnahmetaschen (50) aufweisen, die aus mindestens drei jeweils rechtwinklig zueinander angeordneten Wänden (51, 52, 53) bestehen, von denen eine Wand (52) in etwa parallel zu einer durch die Achse und den zur Aufnahmeeinrichtung weisenden Radiusvektor aufgespannten Ebene verläuft, eine Wand (51) in etwa senkrecht zur Zylinderachse verläuft und die dritte Fläche (53) in etwa senkrecht zu einem Radiusvektor (R) zu der Aufnahmeeinrichtung verläuft, **dadurch gekennzeichnet, daß** die dritte Fläche (53), welche in etwa senkrecht zu dem zugehörigen Radiusvektor verläuft, eine Aussparung (54) zur Aufnahme eines erhabenen Eckbereichs (8) eines Schneideinsatzes nach einem der Ansprüche 1 bis 9 aufweist.  
40  
45  
50

- 5 12. Scheibenfräser nach einem der Ansprüche 10 oder 11, dadurch gekennzeichnet, daß  
die entlang des Umfangs der Zylinderscheibe (55) vorgesehenen Aufnahmeeinrich-  
10 tungen (50) im Bereich einer Kante am Übergang einer Stirnseite zur Umfangsfläche  
der Zylinderscheibe (55) vorgesehen sind.
- 15 13. Scheibenfräser nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Aufnahmeein-  
richtungen zur Aufnahme von Schneideinsätzen entlang beider Kanten am Übergang  
von Umfangsfläche zu den beiden Stirnseiten der Zylinderscheibe (55) vorgesehen  
sind.
- 20 14. Scheibenfräser nach einem der Ansprüche 10 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß  
die Aufnahmeeinrichtungen für Schneideinsätze entlang des Umfangs der Zylinder-  
scheibe (55) in gleichen Abständen vorgesehen sind.
- 25 15. Scheibenfräser nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß die entlang beider  
Kanten der Zylinderscheibe (55) in gleichmäßigen Abständen angeordneten Auf-  
nahmeeinrichtungen in Umfangsrichtung gegeneinander versetzt sind.
- 30 16. Scheibenfräser nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Breite der Zy-  
linderscheibe (55) derart auf die Länge der Schneidkanten (5, 6, 7) der Schneidein-  
sätze (10, 11, 12) abgestimmt ist und die Tiefe der Aufnahmeeinrichtungen (50) in  
Axialrichtung der Zylinderscheibe (55) derart bemessen ist, daß die aktiven, im we-  
sentlichen parallel zur Achsrichtung verlaufenden Schneidkantenabschnitte (5) der  
35 Schneideinsätze entlang der einen Kante der Zylinderscheibe (55) mit den Schneid-  
kantenabschnitten (5) der Schneideinsätze entlang der anderen Kante der Zylinder-  
scheibe (55) in axialer Richtung überlappen.
- 40 17. Scheibenfräser nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß die Aufnahmeta-  
schen (50) derart ausgestaltet und die Schneideinsätze derart in den Aufnahmeta-  
schen aufgenommen sind, daß die erhabenen Eckbereiche der Schneideinsätze  
(10,11,12) jeweils den radial und axial äußersten Schneidkantenbereich entlang bei-  
45 der Kanten der Zylinderscheibe (55) definieren.
- 50
- 55

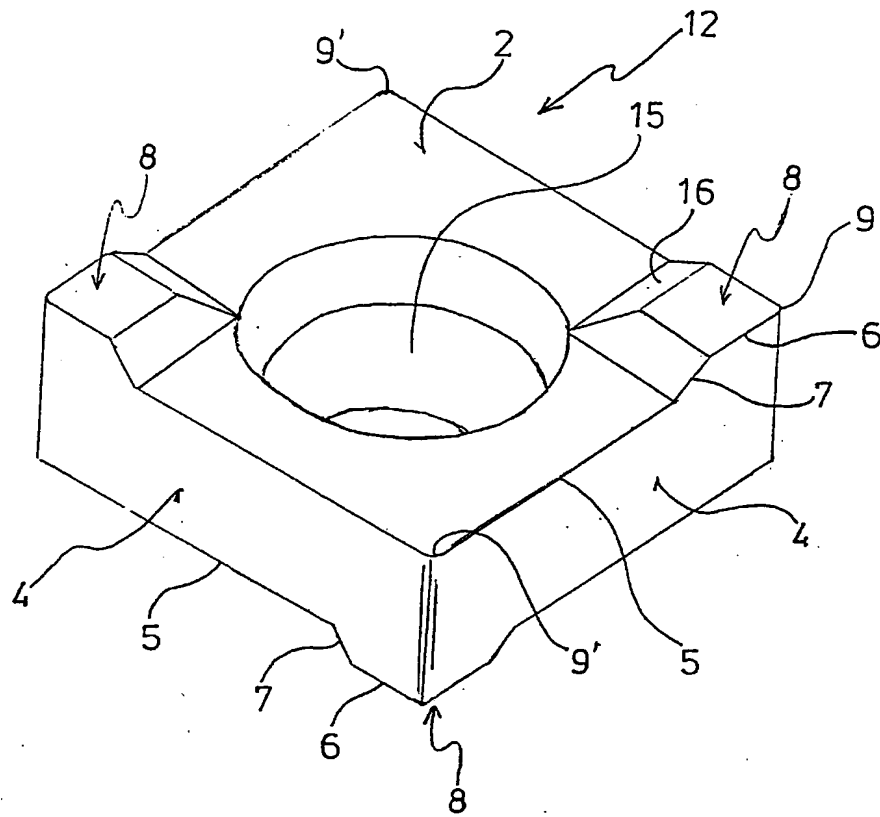
Fig. 1



Fig. 3

Fig. 4

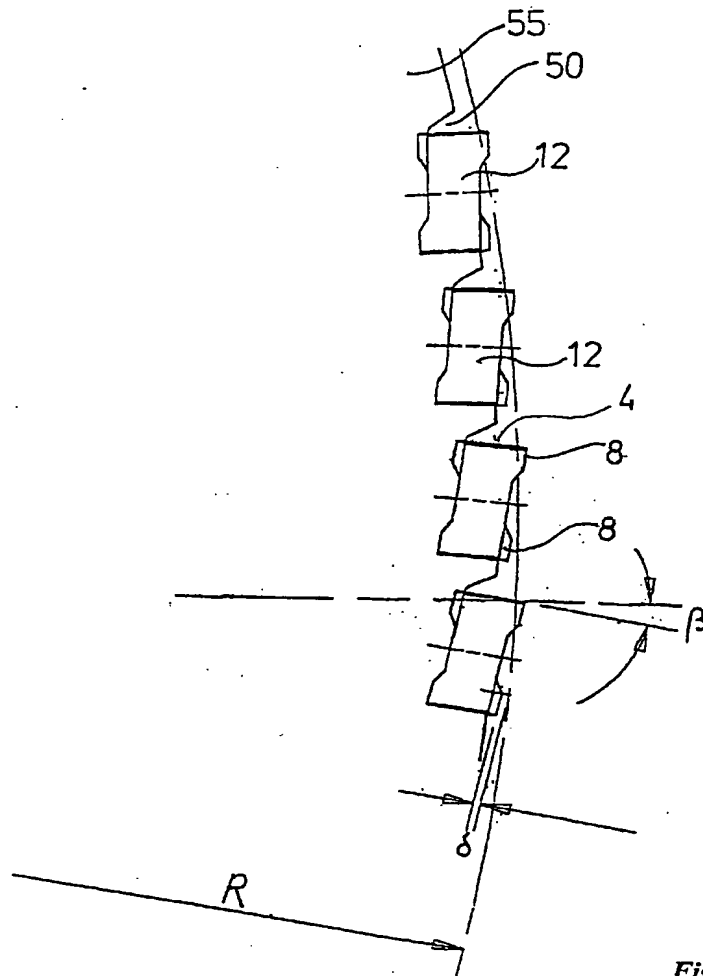


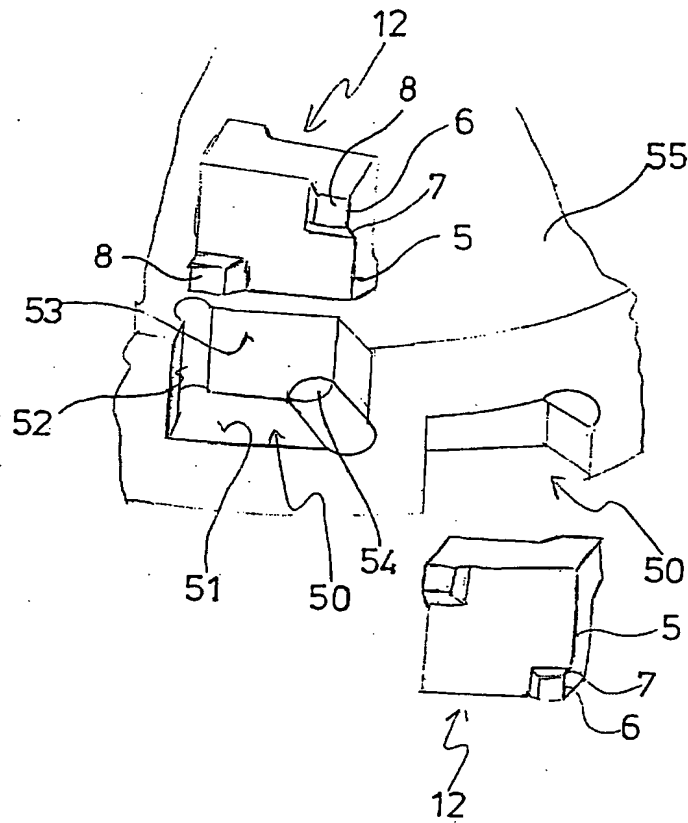
*Fig. 5*

WO 00/76707

PCT/EP00/04757

6/7

*Fig. 6*

*Fig. 7*

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
21. Dezember 2000 (21.12.2000)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 00/76707 A3**

(51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: **B23C 5/20, 5/08**

(DE). GÖTZ-WERNER, Heinz [DE/DE]; Joachimstrasse  
3, D-40545 Düsseldorf (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: **PCT/EP00/04757**

(74) Anwalt: **WEBER - SEIFFERT - LIEKE**; Gustav-Frey-  
tag-Strasse 25, D-65189 Wiesbaden (DE).

(22) Internationales Anmeldedatum:  
25. Mai 2000 (25.05.2000)

(81) Bestimmungsstaaten (*national*): CN, JP, KR, US.

(25) Einreichungssprache: **Deutsch**

(84) Bestimmungsstaaten (*regional*): europäisches Patent (AT,  
BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC,  
NL, PT, SE).

(26) Veröffentlichungssprache: **Deutsch**

(30) Angaben zur Priorität:  
199 27 545.9 16. Juni 1999 (16.06.1999) **DE**

**Veröffentlicht:**  
— *Mit internationalem Recherchenbericht.*

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von  
US): **SANDVIK GMBH** [DE/DE]; Heerdter Landstrasse  
229/233, D-40549 Düsseldorf (DE).

(88) Veröffentlichungsdatum des internationalen  
Recherchenberichts: 22. Februar 2001

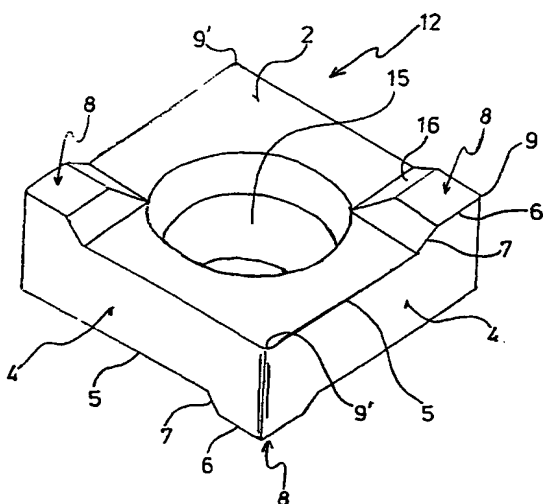
(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **WERMEISTER, Gün-  
ter** [DE/DE]; Am Eichenkreuz 88, D-40667 Meerbusch

*Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes, und der anderen  
Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on  
Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe  
der PCT-Gazette verwiesen.*

(54) Title: **CUTTING INSERT FOR CAMSHAFT MILLING CUTTER AND CORRESPONDING SIDE MILLING CUTTER**

(54) Bezeichnung: **SCHNEIDEINSATZ FÜR NOCKENWELLENFRÄSER UND SCHEIBENFRÄSER HIERFÜR**



(57) Abstract: The invention relates to a cutting insert for camshaft milling cutters, consisting of a substantially cuboid cutting body (1), comprising an upper surface (2) and a lower surface (3) which is substantially parallel to said upper surface, four lateral surfaces (4, 4') and cutting edges (5, 6, 7) which are formed along the intersections of the lateral surfaces (4, 4') with the upper surface (2) and/or the lower surface (3) and comprising a corresponding side milling cutter. The invention aims to provide a cutting insert and a corresponding side milling cutter which are easier to manufacture and which can be used effectively to produce cam profiles with a linear principal cross-section that is parallel to an axis, for example, cylindrical, with bevelled edges and/or reduced-diameter projections on one or both sides. According to the invention, to achieve this, the upper surface (2) and/or the lower surface (3) have raised corner areas (8) on diagonally opposing corners, which project above the plane of the upper or lower surface (2, 3) and extend as far as the lateral surfaces (4, 4') in such a way, that the cutting edges (5, 6, 7) are formed at least partially by the intersection of the lateral surfaces (4, 4') with the surface of the raised corner areas (8).

(57) Zusammenfassung: Schneideinsatz für Nockenwellenfräser, bestehend aus einem im wesentlichen quaderförmigen Schneidkörper (1) mit einer oberen Fläche (2) und einer hierzu im wesentlichen parallelen unteren Fläche (3), vier Seitenflächen (4, 4') und Schneidkanten (5, 6, 7), die entlang der Schnittlinien der Seitenflächen (4, 4') mit der oberen Fläche (2) und/oder der unteren Fläche (3) gebildet werden, und einen entsprechenden Scheibenfräser. Obere Fläche (2) und/oder die untere Fläche (3) haben an diagonal gegenüberliegenden Ecken erhabene Eckbereiche (8).



**WO 00/76707 A3**

**VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT  
AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS**

# PCT

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

(Artikel 18 sowie Regeln 43 und 44 PCT)

|  |   |   |
|--|---|---|
| Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts<br><b>EPUSJPCN</b> | <b>WEITERES<br/>VORGEHEN</b>  | siehe Mitteilung über die Übermittlung des internationalen<br>Recherchenberichts (Formblatt PCT/ISA/220) sowie, soweit<br>zutreffend, nachstehender Punkt 5 |
| Internationales Aktenzeichen<br><b>PCT/EP 00/ 04757</b>    | Internationales Anmeldedatum<br>(Tag/Monat/Jahr)<br><b>25/05/2000</b> | (Frühestes) Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr)<br><b>16/06/1999</b>   |
| Anmelder<br><br><b>SANDVIK GmbH</b>                        |   |   |

Dieser internationale Recherchenbericht wurde von der Internationalen Recherchenbehörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 18 übermittelt. Eine Kopie wird dem Internationalen Büro übermittelt.

Dieser internationale Recherchenbericht umfaßt insgesamt 3 Blätter.

☒ Darüber hinaus liegt ihm jeweils eine Kopie der in diesem Bericht genannten Unterlagen zum Stand der Technik bei.

**1. Grundlage des Berichts**

a. Hinsichtlich der **Sprache** ist die internationale Recherche auf der Grundlage der internationalen Anmeldung in der Sprache durchgeführt worden, in der sie eingereicht wurde, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.

☐ Die internationale Recherche ist auf der Grundlage einer bei der Behörde eingereichten Übersetzung der internationalen Anmeldung (Regel 23.1 b)) durchgeführt worden.

b. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale Recherche auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das

☐ in der internationalen Anmeldung in Schriftlicher Form enthalten ist.

☐ zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.

☐ bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.

☐ bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.

☐ Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.

☐ Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfaßten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

2. ☐ Bestimmte Ansprüche haben sich als nicht recherchierbar erwiesen (siehe Feld I).

3. ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung (siehe Feld II).

**4. Hinsichtlich der Bezeichnung der Erfindung**

☒ wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.

☐ wurde der Wortlaut von der Behörde wie folgt festgesetzt:

**5. Hinsichtlich der Zusammenfassung**

☐ wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.

☒ wurde der Wortlaut nach Regel 38.2b) in der in Feld III angegebenen Fassung von der Behörde festgesetzt. Der Anmelder kann der Behörde innerhalb eines Monats nach dem Datum der Absendung dieses internationalen Recherchenberichts eine Stellungnahme vorlegen.

6. Folgende Abbildung der **Zeichnungen** ist mit der Zusammenfassung zu veröffentlichen: Abb. Nr. 5

☒ wie vom Anmelder vorgeschlagen

☐ keine der Abb.

☐ weil der Anmelder selbst keine Abbildung vorgeschlagen hat.

☐ weil diese Abbildung die Erfindung besser kennzeichnet.

## A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 B23C5/20 B23C5/08

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 B23C

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

| Kategorie* | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile        | Betr. Anspruch Nr. |
|------------|---|--------------------|
| A          | WO 99 28073 A (ISCAR)<br>10. Juni 1999 (1999-06-10)<br>Seite 6, Zeile 2 - Zeile 22; Abbildung 12<br>----- | 1,10-17            |

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&amp;" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

15. September 2000

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

22/09/2000

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Bogaert, F

# INTERNATIONALER RESEARCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 00/04757

Im Recherchenbericht  
angeführtes Patentdokument

Datum der  
Veröffentlichung

Mitglied(er) der  
Patentfamilie

Datum der  
Veröffentlichung

WO 9928073

A

10-06-1999

AU

1349899 A

16-06-1999

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
 IPC 7 B23C5/20 B23C5/08

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
 IPC 7 B23C

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

| Category * | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages        | Relevant to claim No. |
|------------|---|-----------------------|
| A          | WO 99 28073 A (ISCAR)<br>10 June 1999 (1999-06-10)<br>page 6, line 2 - line 22; figure 12 | 1,10-17               |

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

\* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"G" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

15 September 2000

Date of mailing of the international search report

22/09/2000

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
 NL - 2280 HV Rijswijk  
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
 Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Bogaert, F.



**information on patent family members**

PCT/EP 00/04757

Form PCT/ISA/210 (patent family annex) (July 1992)

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/IL 98/00580

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
IPC 6 B23C5/08 B23C5/22

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 6 B23C B23B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category * | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                  | Relevant to claim No. |
|------------|---|-----------------------|
| X          | EP 0 264 642 A (HOLLER KARL HEINZ)<br>27 April 1988<br>see column 9, line 13 - line 41; figures 1,2 | 1,2                   |
| A          | US 5 676 505 A (GAUSS ROLAND ET AL)<br>14 October 1997  |                       |
| A          | FR 2 561 968 A (SICERM) 4 October 1985  |                       |

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

### \* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

25 February 1999

Date of mailing of the international search report

12/03/1999

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Rambaud, P

## PARENT COOPERATION TREATY

PCT

## NOTIFICATION OF ELECTION

(PCT Rule 61.2)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

Commissioner  
 US Department of Commerce  
 United States Patent and Trademark  
 Office, PCT  
 2011 South Clark Place Room  
 CP2/5C24  
 Arlington, VA 22202  
 ETATS-UNIS D'AMERIQUE  
 in its capacity as elected Office

|   |   |
|---|---|
| <b>Date of mailing</b> (day/month/year)<br>27 March 2001 (27.03.01)         |   |
| <b>International application No.</b><br>PCT/EP00/04757                      | <b>Applicant's or agent's file reference</b><br>KWP 11476 DE L/kr |
| <b>International filing date</b> (day/month/year)<br>25 May 2000 (25.05.00) | <b>Priority date</b> (day/month/year)<br>16 June 1999 (16.06.99)  |
| <b>Applicant</b><br>WERMEISTER, Günter et al                                |   |

1. The designated Office is hereby notified of its election made:

☒ in the demand filed with the International Preliminary Examining Authority on:

13 December 2000 (13.12.00)

☐ in a notice effecting later election filed with the International Bureau on:
2. The election ☒ was
☐ was not

made before the expiration of 19 months from the priority date or, where Rule 32 applies, within the time limit under Rule 32.2(b).

|  |   |
|--|---|
| <b>The International Bureau of WIPO</b><br>34, chemin des Colombettes<br>1211 Geneva 20, Switzerland<br>Facsimile No.: (41-22) 740.14.35 | Authorized officer<br>Olivia TEFY<br>Telephone No.: (41-22) 338.83.38 |
|--|---|

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/IL 98/00580

| Patent document<br>cited in search report | Publication<br>date | Patent family<br>member(s)   | Publication<br>date  |
|---|---------------------|--|--|
| EP 0264642 A                              | 27-04-1988          | DE 8625267 U<br>DE 8634747 U<br>DE 3774830 A   | 05-02-1987<br>02-04-1987<br>09-01-1992   |
| US 5676505 A                              | 14-10-1997          | DE 4431841 A<br>AT 175372 T<br>CN 1132130 A<br>DE 59504723 D<br>EP 0700744 A<br>JP 8071829 A | 28-03-1996<br>15-01-1999<br>02-10-1996<br>18-02-1999<br>13-03-1996<br>19-03-1996 |
| FR 2561968 A                              | 04-10-1985          | NONE   |  |

# VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

## PCT

### INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

(Artikel 36 und Regel 70 PCT)



|   |  |   |
|---|--|---|
| Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts<br>sandvi KWP11476DE                                | <b>WEITERES VORGEHEN</b> siehe Mitteilung über die Übersendung des internationalen vorläufigen Prüfungsberichts (Formblatt PCT/IPEA/416) |   |
| Internationales Aktenzeichen<br>PCT/EP00/04757  | Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr)<br>25/05/2000  | Prioritätsdatum (Tag/Monat/Tag)<br>16/06/1999 |
| Internationale Patentklassifikation (IPK) oder nationale Klassifikation und IPK<br>B23C5/20 |  |   |
| Anmelder<br>SANDVIK GmbH et al.   |  |   |

1. Dieser internationale vorläufige Prüfungsbericht wurde von der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 36 übermittelt.
2. Dieser BERICHT umfaßt insgesamt 5 Blätter einschließlich dieses Deckblatts.  
☐ Außerdem liegen dem Bericht ANLAGEN bei; dabei handelt es sich um Blätter mit Beschreibungen, Ansprüchen und/oder Zeichnungen, die geändert wurden und diesem Bericht zugrunde liegen, und/oder Blätter mit vor dieser Behörde vorgenommenen Berichtigungen (siehe Regel 70.16 und Abschnitt 607 der Verwaltungsrichtlinien zum PCT).

Diese Anlagen umfassen insgesamt . Blätter.

3. Dieser Bericht enthält Angaben zu folgenden Punkten:

- I ☒ Grundlage des Berichts
- II ☐ Priorität
- III ☐ Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit
- IV ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung
- V ☒ Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung
- VI ☐ Bestimmte angeführte Unterlagen
- VII ☒ Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung
- VIII ☒ Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

|  |  |
|--|--|
| Datum der Einreichung des Antrags<br><br>13/12/2000  | Datum der Fertigstellung dieses Berichts<br><br>06.04.2001   |
| Name und Postanschrift der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde:<br> Europäisches Patentamt<br>D-80298 München<br>Tel. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d<br>Fax: +49 89 2399 - 4465 | Bevollmächtigter Bediensteter<br><br>Sembritzki, G<br><br>Tel. Nr. +49 89 2399 2371<br> |

**I. Grundlage des Berichts**

1. Hinsichtlich der **Bestandteile** der internationalen Anmeldung (*Ersatzblätter, die dem Anmeldeamt auf eine Aufforderung nach Artikel 14 hin vorgelegt wurden, gelten im Rahmen dieses Berichts als "ursprünglich eingereicht" und sind ihm nicht beigelegt, weil sie keine Änderungen enthalten (Regeln 70.16 und 70.17)*):  
**Beschreibung, Seiten:**

1-12 veröffentlichte Fassung

**Patentansprüche, Nr.:**

1-17 veröffentlichte Fassung

**Zeichnungen, Blätter:**

1/7-7/7 veröffentlichte Fassung

2. Hinsichtlich der **Sprache**: Alle vorstehend genannten Bestandteile standen der Behörde in der Sprache, in der die internationale Anmeldung eingereicht worden ist, zur Verfügung oder wurden in dieser eingereicht, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.

Die Bestandteile standen der Behörde in der Sprache: zur Verfügung bzw. wurden in dieser Sprache eingereicht; dabei handelt es sich um

- ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen Recherche eingereicht worden ist (nach Regel 23.1(b)).
- ☐ die Veröffentlichungssprache der internationalen Anmeldung (nach Regel 48.3(b)).
- ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen vorläufigen Prüfung eingereicht worden ist (nach Regel 55.2 und/oder 55.3).

3. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale vorläufige Prüfung auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das:

- ☐ in der internationalen Anmeldung in schriftlicher Form enthalten ist.
- ☐ zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.
- ☐ Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfassten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

4. Aufgrund der Änderungen sind folgende Unterlagen fortgefallen:

# INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

Internationales Aktenzeichen PCT/EP00/04757

- ☐ Beschreibung,      Seiten:  
☐ Ansprüche,      Nr.:  
☐ Zeichnungen,      Blatt:

5. ☐ Dieser Bericht ist ohne Berücksichtigung (von einigen) der Änderungen erstellt worden, da diese aus den angegebenen Gründen nach Auffassung der Behörde über den Offenbarungsgehalt in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgehen (Regel 70.2(c)).

*(Auf Ersatzblätter, die solche Änderungen enthalten, ist unter Punkt 1 hinzuweisen; sie sind diesem Bericht beizufügen).*

6. Etwaige zusätzliche Bemerkungen:

## V. Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

### 1. Feststellung

|                                |                 |        |
|--------------------------------|-----------------|--------|
| Neuheit (N)                    | Ja: Ansprüche   | 1 - 17 |
|                                | Nein: Ansprüche |        |
| Erfinderische Tätigkeit (ET)   | Ja: Ansprüche   | 1 - 17 |
|                                | Nein: Ansprüche |        |
| Gewerbliche Anwendbarkeit (GA) | Ja: Ansprüche   | 1 - 17 |
|                                | Nein: Ansprüche |        |

2. Unterlagen und Erklärungen  
siehe Beiblatt

## VII. Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung

Es wurde festgestellt, daß die internationale Anmeldung nach Form oder Inhalt folgende Mängel aufweist:  
siehe Beiblatt

## VIII. Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

Zur Klarheit der Patentansprüche, der Beschreibung und der Zeichnungen oder zu der Frage, ob die Ansprüche in vollem Umfang durch die Beschreibung gestützt werden, ist folgendes zu bemerken:  
siehe Beiblatt

---

Field III      Abstract text (continuation of item 5 on sheet 1)

---

Cutting insert for camshaft milling cutters consisting of an essentially square cutter body (1) having an upper surface (2) and an essentially parallel lower surface (3) thereto, four sides surfaces (4, 4') and cutting edges (5, 6, 7) that are formed along the line of intersection of the side surfaces (4, 4') and the upper surface (2) and/or the lower surface (3), and having a corresponding side-milling cutter. The upper surface (2) and/or the lower surface (3) have protruding corner areas (8) on diagonally opposed corners.



Feld III

WORTLAUT DER ZUSAMMENFASSUNG (Fortsetzung von Punkt 5 auf Blatt 1)

Schneideinsatz für Nockenwellenfräser, bestehend aus einem im wesentlichen quaderförmigen Schneidkörper (1) mit einer oberen Fläche (2) und einer hierzu im wesentlichen parallelen unteren Fläche (3), vier Seitenflächen (4,4') und Schneidkanten (5,6,7), die entlang der Schnittlinien der Seitenflächen (4,4') mit der oberen Fläche (2) und/oder der unteren Fläche (3) gebildet werden, und einen entsprechenden Scheibenfräser. Obere Fläche (2) und/oder die untere Fläche (3) haben an diagonal gegenüberliegenden Ecken erhabene Eckbereiche (8).

**In reference to V**

**Substantiated findings according to Article 35(2) in view of originality, innovative activity and commercial application; documentation and explanation in support of these findings.**

A document describing the closest state-of-the-art is not available. Assumed can be therefore that which is known from prior art in the introductory clause of patent claim 1.

The object of patent claim 1 is hereby original through its identifying characteristics; Article 33(2)PCT.

The characteristics of the claimed cutting insert effect better milling on a camshaft milling cutter than with cutting inserts known from prior art because through its cutting arrangement more cutting inserts can be arranged along the circumference of a side-milling cutter having a set diameter.

The discovered material offers no suggestion of a combination of characteristics mentioned in patent claim 1; Article 33(3)PCT.

There is no doubt for the commercial application of the claims; Article 33(4)PCT.

The objects of the dependent patent claims 2 through 17 are supported by claim 1.

**Zu Punkt V**

**Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung**

Ein den nächstkommenden Stand der Technik beschreibendes Dokument ist nicht verfügbar. Es ist daher von dem auszugehen, was im Oberbegriff von Patentanspruch 1 als bekannt vorausgesetzt ist.

Durch seine kennzeichnenden Merkmale ist der Gegenstand des Patentanspruches 1 mithin neu; Art.33(2)PCT.

Die Merkmale des beanspruchten Schneideinsatzes bewirken an einem Nockenwellenfräser eine höhere Fräsleistung als mit den als bekannt vorausgesetzten Schneideinsätzen weil durch seine Schneidkantenanordnung mehr Schneideinsätze am Umfang eines Scheibefräasers mit gegebenem Durchmesser angeordnet werden können.

Das ermittelte Material gibt keine Anregung zur Kombination der in Patentanspruch 1 genannten Merkmale; Art.33(3)PCT.

An der gewerblichen Anwendbarkeit des Beanspruchten bestehen keine Zweifel; Art.33(4) PCT.

Die Gegenstände der abhängigen Patentansprüche 2 - 17 werden von Patentanspruch 1 getragen.

**In reference to item VII**

**Particular shortcomings in reference to the international application**

A document was not noted in the description reflecting the state-of-the-art described on page 1 and page 2 (Rule 5.1a ii)PCT).

The description introduction does not match the claims as required by Rule 5.1a iii)PCT.

Patent claim 11 is written not in two parts but in three parts contrary to Rule 6.3b).

**In reference to item VIII**

**Particular remarks in reference to the international application**

The formulation of patent claim 10 expresses only suitability but not physical characteristics whereby the device to receive cutting inserts is “laid out” according to one of the patent claims 1-9. The reference in patent claim 10 is insofar not clear since there could also be received cutting inserts of different type in the device that receives cutting inserts.

In patent claims 2 and 6 there are the transition surfaces identified with the incorrect reference number “11” instead of “16”.

**Zu Punkt VII**

**Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung**

Ein Dokument, das den auf Seiten 1 und 2 beschriebenen Stand der Technik widerspiegelt, wurde in der Beschreibung nicht angegeben (Regel 5.1 a) ii) PCT).

Die Beschreibungseinleitung steht nicht, wie in Regel 5.1 a) iii) PCT vorgeschrieben, in Einklang mit den Ansprüchen.

Patentanspruch 11 ist entgegen Regel 6.3b) nicht zwei-, sondern dreiteilig abgefaßt.

**Zu Punkt VIII**

**Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung**

Die Formulierung in Patentanspruch 10, daß die Einrichtungen zur Aufnahme von Schneideinsätzen nach einem der Patentansprüche 1 - 9 "ausgelegt" sind, drückt lediglich eine Eignung, nicht aber ein körperliches Merkmal aus. Der Rückbezug von Patentanspruch 10 ist insofern nicht eindeutig, denn es könnten danach in den Einrichtungen zur Aufnahme von Schneideinsätzen auch Schneideinsätze anderer Art aufgenommen werden.

In den Patentansprüchen 2 und 6 sind die Übergangsflächen mit dem unrichtigen Bezugszeichen "11" anstatt "16" versehen.

**Translation**

PATENT COOPERATION TREATY

5

# PCT

## INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

(PCT Article 36 and Rule 70)

|   |   |   |
|---|---|---|
| Applicant's or agent's file reference<br>KWP 11476 DE L/kr                                      | <b>FOR FURTHER ACTION</b> See Notification of Transmittal of International Preliminary Examination Report (Form PCT/IPEA/416) |   |
| International application No.<br>PCT/EP00/04757   | International filing date (day/month/year)<br>25 May 2000 (25.05.00)  | Priority date (day/month/year)<br>16 June 1999 (16.06.99) |
| International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC<br>B23C 5/20, 5/08 |   |   |
| Applicant<br>SANDVIK GMBH   |   |   |

|   |  |
|---|--|
| <p>1. This international preliminary examination report has been prepared by this International Preliminary Examining Authority and is transmitted to the applicant according to Article 36.</p> <p>2. This REPORT consists of a total of <u>5</u> sheets, including this cover sheet.</p> <p><input type="checkbox"/> This report is also accompanied by ANNEXES, i.e., sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and are the basis for this report and/or sheets containing rectifications made before this Authority (see Rule 70.16 and Section 607 of the Administrative Instructions under the PCT).</p> <p>These annexes consist of a total of _____ sheets.</p>   |  |
| <p>3. This report contains indications relating to the following items:</p> <p>I <input checked="" type="checkbox"/> Basis of the report</p> <p>II <input type="checkbox"/> Priority</p> <p>III <input type="checkbox"/> Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability</p> <p>IV <input type="checkbox"/> Lack of unity of invention</p> <p>V <input checked="" type="checkbox"/> Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement</p> <p>VI <input type="checkbox"/> Certain documents cited</p> <p>VII <input checked="" type="checkbox"/> Certain defects in the international application</p> <p>VIII <input checked="" type="checkbox"/> Certain observations on the international application</p> |  |

|   |   |
|---|---|
| Date of submission of the demand<br>13 December 2000 (13.12.00) | Date of completion of this report<br>06 April 2001 (06.04.2001) |
| Name and mailing address of the IPEA/EP                         | Authorized officer  |
| Facsimile No.   | Telephone No.   |

# INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/EP00/04757

## I. Basis of the report

1. This report has been drawn on the basis of *(Replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to the report since they do not contain amendments.)*:

- ☐ the international application as originally filed.
- ☒ the description, pages 1-12, as originally filed,  
 pages \_\_\_\_\_, filed with the demand,  
 pages \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_,  
 pages \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_.
- ☒ the claims, Nos. 1-17, as originally filed,  
 Nos. \_\_\_\_\_, as amended under Article 19,  
 Nos. \_\_\_\_\_, filed with the demand,  
 Nos. \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_,  
 Nos. \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_.
- ☒ the drawings, sheets/fig 1/7-7/7, as originally filed,  
 sheets/fig \_\_\_\_\_, filed with the demand,  
 sheets/fig \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_,  
 sheets/fig \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_.

2. The amendments have resulted in the cancellation of:

- ☐ the description, pages \_\_\_\_\_
- ☐ the claims, Nos. \_\_\_\_\_
- ☐ the drawings, sheets/fig \_\_\_\_\_

3. ☐ This report has been established as if (some of) the amendments had not been made, since they have been considered to go beyond the disclosure as filed, as indicated in the Supplemental Box (Rule 70.2(c)).

4. Additional observations, if necessary:

# INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.  
PCT/EP 00/04757

## V. Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement

### 1. Statement

|                               |        |      |     |
|-------------------------------|--------|------|-----|
| Novelty (N)                   | Claims | 1-17 | YES |
|                               | Claims |      | NO  |
| Inventive step (IS)           | Claims | 1-17 | YES |
|                               | Claims |      | NO  |
| Industrial applicability (IA) | Claims | 1-17 | YES |
|                               | Claims |      | NO  |

### 2. Citations and explanations

There is no document available that describes the closest prior art. It is therefore necessary to proceed from what was put forth as known in the preamble to Claim 1.

In view of its characterizing features, the subject matter of Claim 1 is novel (PCT Article 33(2)).

The features of the claimed cutting insert effect a greater cutting performance on a camshaft milling cutter than do the assumed previously known cutting inserts because, due to its arrangement of cutting edges, more cutting inserts can be arranged around the perimeter of a camshaft milling cutter with a given diameter.

The searched material gives no inducement to combine the features indicated in Claim 1 (PCT Article 33(3)).

There is no doubt about the industrial applicability of the claimed subject matter (PCT Article 33(4)).

The subject matter of dependent Claims 2-17 is supported by Claim 1.



**VII. Certain defects in the international application**

The following defects in the form or contents of the international application have been noted:

A document that reflects the prior art described on pages 1 and 2 was not cited in the description (PCT Rule 5.1(a)(ii)).

The introductory part of the description is not consistent with the claims (PCT Rule 5.1(a)(iii)).

Contrary to PCT Rule 6.3(b), Patent Claim 11 has been drafted in a three-part form rather than in the proper two-part form.

**VIII. Certain observations on the international application**

The following observations on the clarity of the claims, description, and drawings or on the question whether the claims are fully supported by the description, are made:

The wording of Claim 10, in which it is stated that the devices for receiving the cutting inserts are "designed" according to one of Claims 1-9 merely expresses suitability and not a physical feature. The back-reference of Claim 10 is not uniform in this respect because cutting inserts of other types could accordingly also be received in the devices for receiving cutting inserts.

In Claims 2 and 6, the transition surfaces were provided with the incorrect reference sign "11" instead of "16".